DISPUTATIO
DE
MAGNETE
EX QUA
AUSPICE ILLUSTR. ET REVER.
FRANCISCO SCIPIONE
DE DONDIS AB HOROLOGIO
EPISCOPO PATAVINO
COMMEND. R. O. ITALICI CORONAE FERREAE
REGNIQUE DYNASTE
TRIA SUMIT PUBLICE DEFENDENDA
JOSEPH SCARSO
SEMINARII PATAVINI ALUMNUS
ADJUTORE
LUDOVICO MENINI
PHYSICES
IN EODEM SEMINARIO LECTORE

PATAVII
TYPIS SEMINARII
MDCCCXIII.

PROOEMIUM

Si, quae maximo in pretio singulis aetatibus habita sunt, ea vel utilitate, vel singularium facultatum portentis aestimarentur, inter muliebris cultus delicias, et insignia regum decora procul dubio Magnes emineret. Quippe non pellucidi nitoris gratia excellit, ut gemmae, non varietate colorum, non soli natalis longinquitate praestat, sed vi illa mirifica ac propemodum incredibili, qua terrae polos perpetuo spectans, impervios oceani tractus tuto patefecit indicio, humanamque ita confirmavit audaciam, ut novas gentes ac terras, de quibus vix aliquid suspicati veteres fuerant, adiret, et totum, qua late patet, orbem transmitteret, examinaret, metiretur. Verum, quae in oculis semper habemus, consuetudine ipsa vilescunt, nec pensi ea quisquam facit, quibus ad voluptatem, aut ad emolumentum abutitur; at vero animum si quis intendat, quid mirum magis esse potest, quam ferrum inter ac magnetem tantam affinitatem, concordiam, ac, prope dixerim, foedus intercedere, ut se se prae

ceteris corporibus omnibus mutuo requirant, sibi conjunctis in unum viribus adhaereant, nec ullius substantiae interpositu impediantur, dummodo satis exiguo distent intervallo, quominus inditam sibi a natura facultatem, mutuamque amoris communionem praeseferant? Nec illud praetermittendum est, quod pretium rebus omnibus persaepe facit, in tanta effectuum evidentia latere causas, et tenebris adhuc involvi et obscuritate naturae. Namque ut primum Physicae studia coepta sunt agitari vehementius, novaeque auctor doctrinae, veteris Philosophiae vinculis audacter effractis, in sublime emersit Des-Cartes, jam tum investigantium ingenia magnes graviter torsit, et insequentium aetatum spem irritam fefellit. Eequis itaque singularis hujusce lapidis non operae arbitretur, proprietates pluribus persequi, doctissimorum hominum opiniones hac in re diligenter perpendere, et latebras hasce ita insinuare, ut, si fieri ullo modo possit, verum inde protrahatur? Nec tamen ipse audacissimus, ut quod ceteri perlonga meditatione frustra conquisiverunt, id mihi contingere posse confidam; sed ei, qui ad naturae leges investigandas accesserit, in primis elaborandum esse judico, non qua gravitate verborum, et copia ea rursum proferat, quae sapientium virorum jam patefacta laboribus, in omnium oculis et luce versantur, sed ut difficillima aggrediatur, illustret obscura, palam faciat ignota, in quibus, etiam cum res minus prospere cesserit, laudem tamen aliquam et ipsa voluntas sit habitura. Magneticarum itaque rerum origines fidenter inda-

gaturus, veniam exposco, si eo utar dicendi genere, quod a politioris linguae elegantia, et concinnitate nonnihil abhorreat. In physicis enim rebus is haudquaquam perspicuitati commode consuleret, qui ab usitato disciplinae hujusce sermone, et ceterorum Physicorum consuetudine descisceret.

Vocabulorum ad Magnetem pertinentium explicatio.

I. Magnes (1) lapis est ubicumque terrarum obvius, colore plerumque ferrugineo, ceteris la-

---

(1) Huic lapidi plura ab antiquis indita nomina. Ejusdem, si fides est habenda Aristoteli, mentio primum facta a Thalete: utrum vero eodem, quo Aristoteles, usus ille vocabulo fuerit, ambigitur. Onomacritus, qui Olymp. LX. floruit venustus poeta, cujus adhuc sub Orphaei nomine exiguum quid superest, prior omnibus μαγνήτης vocabulum procudit. Hippocrates hac usus periphrasi magnetem indicavit λίθος ἥτις τὸν σίδηρον ἁρπάζει, quod uno verbo Sextus Empiricus σιδηραγωγός. Appellatur etiam λυδία λίθος a Sophocle, et ἡρακλεία a Platone. Eximium vero hunc lapidem nemo tanti fecit quanti Aristoteles, qui ἡ λίθος κατ' ἐξοχὴν magnetem nuncupavit. Sed, ut supervacanea omittamus, illud potius explicandum, qua potissimum de causa factum fuerit, ut lydius, heracleus, magnes, lapis hic ab antiquis vocitaretur. Magnesiae urbes sunt in Asia omnino duae; altera prope flumen Maeandrum, montis Siphili ad radices altera. Haec porro, quae et Heraclea nominatur, inter Lydiae urbes celeberrima, tamquam magnetis patria est habenda, teste Coelio, Dionysio, Eustathio, Lucretio aliisque. Patet itaque tria illa

pidibus ejusdem densitatis nonnihil gravior; ferri pondere levior, cujus vim maximam cupri exhibent ferrique fodinae. Ex Chimicorum analysi haudquaquam certo constat, quibus potissimum ex partibus coalescat; sed, si iis fides habenda est qui metallica norunt, centum magnetis partes ferri nonagenas excipiunt. Huic complures sunt proprietates, quarum quae prima est, nempe ferri attrahendi vis, vulgo *attractio*, una tantum apud veteres innotuit, eamque vel densissima corpora posse praetergredi hisce versibus testatur Lucretius L. VI. v. 1042:

Exsultare etiam Samothracia ferrea vidi,
Et ramenta simul ferri furere intus ahenis
In scaphiis, lapis hic magnes cum subditus esset.

Ceterarum nulla mentio. Age vero, ut eas quoque inspiciamus, levi cymbula impositus aqua libere fluitet magnes. Ejus latera duo ex adverso locata ita consistent, ut alterum meridiem, septemtrionem alterum spectet. Huic facultati nomen *directio*. Latera porro haec *poli* dicuntur, quorum alter, qui ad meridiem vergit, *borealis* ab Anglis appellatur, qui septemtrionem respicit,

nomina nihil inter se significatione differre, ab iisque mutuata regionibus, in quibus magnes repertus est initio. Attamen rem aliter narrat Plinius, isque auctor est, lapidem, qui ferrum trahit, repertum in Ida fuisse, et ab inventore magnetem appellatum, qui, cum pecus pascens compactas ferreis clavis crepidas haberet, animadvertit lapidem hunc ferro adhaerescere. At Plinii narratiunculam vero minus similem prodent quae infra erunt dicenda.

australis. At contra se se res habet apud Gallos, quibus etiam Itali morem gessere. Ejusdem nominis poli *inimici* vocantur, quod se se mutuo repellunt, *amici*, qui diverso sunt nomine. Lineam, quae ab utroque polo porrecta juxta longitudinem, magnetem bifariam dividit, *axem magneticum* appellant; quaeque eumdem axem duas in partes inter se aequales secat, *magneticus aequator* nuncupatur. *Meridianus magneticus* est linea magneti perpendicularis, quae axis longitudinem sequitur, proindeque polos utrinque praeterlabitur. Verum cum fluitantis magnetis poli *non* recte ad terrae polos ferantur, sed aliquantulum ab iisdem deflectant, directioni accedit *declinatio*, quae quidem quam varia et multiplex sit, suo loco pretium erit ostendere (1). Interim si ita conformatus sit magnes, ut ejusdem extrema erigi deprimique queant, et illa se se prodet proprietas, qua in boreali hemisphaerio magnetis polus, qui ad septemtrionem spectat, infra horizontem sponte descendit, qui autem ad meridiem, paribus spatiis assurgit. Huic nomen *inclinatio*. Denique cum neminem lateat, magnetem facultates omnes suas ferro impertiri, *communicationem* quoque ad eumdem pertinere jure quidem optimo omnes consentiunt.

(1) Nonnulli inter Physicos hanc ob causam aliam quoque magneti proprietatem tribuunt, eamque *variationem* dicunt. Sed de hac, quae varia tantum declinationum genera indicat, conjunctim in capite disseram de *declinatione*.

Quamobrem magneti proprietates insunt omnino sex, nempe *attractio*, *repulsio*, *directio*, *declinatio*, *inclinatio* et *communicatio*. De singulis dicendum est, ac primum de *attractione*.

De Attractione.

II. Attractio, qua inter cetera corpora magnes excellit, ita qualibet aetate omnium mentes animosque perculit (1), ut eam divinae veluti particulam aurae, ac soli Deo cognitam nonnulli affirmarent. Haec porro suas habet immutabilesque leges. Non enim fortuito attrahit, nec in singulis suis partibus eadem vi pollet, nec omnia absque ullo discrimine corpora afficit, sed e polis praesertim erumpit, et quaslibet substantias liberiori cursu praetergressa, ferrum tantum invadit, ad se allicit, rapit, adnectit celeritate et efficientia prorsus insigni. Ferrum attrahit uterque magnetis polus, sive iidem separatim agant, seu geminata efficacitate conspirent.

Nec defuere qui leges hasce scrutarentur attentius, habita ratione non ad vim tantum magnetis, sed ad ipsas quoque corporum distantias; sed hi videbantur caeco itinere per devia ferri, qui cum eodem omnes contenderent, inter se aberant quam longissime. Ac primo quidem in

(1) Vide quid de se ipso referat D. Augustinus Magnetem, ita ille lib. 21. de Civ. Dei c. 4, *Magnetem lapidem novimus, mirabilem ferri raptorem, quod cum primum vidi, vehementer inhorrui*.

ratione distantiarum inversa vim magneticam agere nonnulli contenderunt, dum interea Wisthon eamdem in ratione inversa sesquiduplicata intercepti spatii deprehendit. Helsami experimenta rationem exhibent duplicatam inversam distantiarum, quae profecto, juxta le Sueur et Jacquier, inversa et triplicata est distantiarum. Sed, ne multa hac in re prosequar, postremis hisce temporibus clari nominis Physicus Coulomb magnetem agere in ratione inversa, uti ajunt, quadratorum distantiarum pro certo constituit, et elegantissimis experimentis confirmavit. Huic assentiendum judico.

III. Nec ferrum tantum ad se trahit magnes, sed et alium magnetem, dummodo diversi nominis poli inter se concurrant. Illud tamen pertinacius adhaeret, hic facile divellitur. Adde huc, quod certe mirum est, facultatem hanc ferramentis appositis roborari, et validius increscere. Nudus enim magnes, etsi ferri ramenta ad se rapiat, ad gravia corpora sustinenda infirmus est et ineptus; id vero, quod *armaturam* (1) appel-

(1) Magnetum *armaturae* ferreis laminis duabus constant, quae polis ita aurichalci ligaminibus adnectuntur, ut earum extrema ultra magnetem porrigantur. Haec in cubum desinunt, eorumque magnitudo aliquam cum ipso magnete proportionem servent necesse est. Exigua aeque ac immodica vim lapidis imminuunt. Magnes ita instructus ad novem usque pedes parisienses vim attrahentem explicat. Historia parisiensis Academiae, magnetis meminit unciarum undecim pondere, qui ingentem ita ferri vim sustinuit, ut quadraginta vicibus ipsius magnetis pondus exsuperaret.

lant, si accesserit, corpora sustinet ponderis prorsus ingentis. Ex quo quidem patet, quam absurde inter veteres, vastos ex magnete montes commenti plerique fuerint, qui ferratas puppes ad se magno impetu raperent, scopulisque in procurrentibus illiderent (1).

Confert autem ad vim magnetis augendam et forma; namque experientia compertum, eos praesertim excellere, quorum poli inter se vel maxime dissiderent.

IV. Illud etiam a Physicis observatum, hanc attrahendi facultatem, non magneti tantum, sed aliis quoque substantiis inustam, nec ferrum solummodo afficere, sed corpora etiam cujuscumque generis atque naturae. Magnetis proprietates in basalte prior deprehendit Morveau. Attrahuntur autem arenae complures, metalla nondum ab omnium externarum partium communione sejuncta, ut pseudogalena, pyrites, haematites, cobaltus, zincus ustionis expers, lapides, ut quos flammeis exundans vorticibus Vesevus evomuit, cineres hollandicorum cespitum, fuligo, aliaque innumera. Id ubi primum longa experimentorum serie comprobatum percrebuit, omnis ab accuratissimis viris opera collata, ut, quae magnetis efficacitati obsequi videbantur, eadem explorarent diligentissime. Tum demum manifeste patuit, corpora nulla magneticas vires exercere, nisi quae magneti simillima sint; nulla obtempe-

(1) Patet item quae Plinio fides sit habenda, qui pastorem ab Idae magnete pedibus irretitum prodiderit.

re magneti, nisi quae ferreas particulas complectuntur. Egregius Musschembroek, qui multa hac in re acute juxta ac graviter disseruit, suaque ceterorum tentaminibus addidit, ferreas partes in aqua animadvertit, in omnibus plantarum, fruticum, herbarumque cineribus, in omnibus animantibus, tum quae terras incolunt, quaeque aerem findunt, fluviis innatant, maris latebris occultantur. Humanis quoque carnibus, intestinis, pulmonibus inest ferrum, et sanguini immixtum quaquaversus corpus universum pererrat (1). Cum itaque ferrum tam late dispersum diffusumque sit, minime mirum videatur oportet, et corpora, quae nullam ferri speciem praeseferunt, vim magnetis attrahentem sequi, eidemque adhaerescere.

De Repulsione.

V. Quemadmodum mirum summopere est magnetem et ferrum, ipsosque magnetes concurrere, ita prodigii simile est, haec eadem corpora, conversis derepente studiis, mutua quandoque odia exercere, et contactum proximitatemque ipsam quodam veluti horrore compulsa aversari. Namque, ut supra memoratum est (§.I) eodem nomine poli se se invicem repellunt, admotisque borealibus utrinque, vel australibus polis, tanta vi magnes a magnete recedit, quanta

(1) Vide Musschembroek Tom. I. Cap. 19. §. MCCCCLX.

prius ad eumdem sibi copulandum accesserat. Cave tamen, ne nimia sit virium inter se colluctantium disparilitas. Obruitur enim infirmior ac veluti captiva victricem sequitur. Haec profecto repulsionis facultas ejusmodi est, ut si quis secundum aequatorem magnetem dividat, partes eas, quas continenti corpore in unum natura conjunxerat, mirabundus intueatur, sibi similes ac nuperrime finitimas aversari et aufugere.

VI. Indagatum est a nonnullis utrum attractioni parem vim exereret repulsio; verum in diversa abeuntes discrepantesque composuit accuratissimus Michell, qui, compluribus initis vulgatisque experimentis, aequales utrinque leges indicavit. Neu cuiquam a veritate longius recedere videretur, quod revera prope contactum torpet quodammodo omnis repellendi facultas, et illud multimodis comprobavit, adversis polis conjunctos, contrario nisu infirmari magnetes, quemadmodum et amicis appositi roborantur. Agit itaque eadem vi magnes, sive alterum magnetem attrahat, sive repellat.

VII. Duplex hujusmodi proprietas nullo interjecto corpore destruitur; non olei pinguedine, non densitate mercurii, non aquae ad multam altitudinem pondere. Vacuum boyleanum facillime praetergreditur, nec flammis circumventa quiescit. Nisi vero vehementiori igne correptus lapis iste candescat; tunc enim intima partium singularum dispositione dirempta, vis omnis aut derepente langueat necesse est, aut penitus extinguatur. Hinc magneticam vim aestivo tempore imminui Musschembroek animadvertit. E-

nimvero, quamvis nihil illi impervium praeclusumque sit, quaecumque tamen ab ejusdem contactu ferrum vel minimo intervallo sejungunt, ea magnetis efficacitatem ultra fidem imminuunt. Rubigo itaque, pulvis, hisque similia magneti vel summopere officiunt.

De Directione.

VIII. Sed inter ea, quae hactenus recensuimus, quaeque nobis dicenda supersunt, nihil est ea facultate utilius, qua memoratorum polorum alter ad septemtrionem, alter ad meridiem vergit. Id fit quoties aut acie superimpositus, aut a filo dependens, aut fluido aliquo innatans, moveri torquerique magnes libere potest. Corpus enim, quod certam definitamque caeli regionem constanti lege designat, magnopere peregrinantibus opitulatur, iisque praesertim, qui desertissimas solitudines peragrant, aut maria perlongis itineribus transmittunt, quoties coortis derepente nimbis, foedaque tempestate caelum omne opacante, per devia ventorum arbitrio feruntur, nec, qua sit iter, intelligunt, nec caeli marisque tumultu composito qua cursum tandem convertant. Hinc versorium sive acus nautica, hinc navigandi scientia hoc uno tantum praesidio ad summum perfectionis evecta fastigium (1).

(1) Instrumentum hoc quisnam primus protulerit, adhuc in incerto est, nationibus compluribus hanc sibi gloriam vindicantibus. Flavius Gioja amalphitanus

IX. Est autem acus hujusmodi admodum exilis, longitudine varia, ut plurimum ex chalybe, aqua et igne in insignem duritiem redacto. Imbuitur vi magnetica, et stilo perpendiculari, politissimo insistit, positione, si inclinationem excipias, de qua inferius, ad horizontem paralle- la; magnis concussa motibus, ne quandoque excutiatur, exiguo quodam cylindro in media sui parte ad pollicis dimidium assurgit. Is et cavus est interius, et vitrum habet aut achatem circumpositam, ne laedatur a stilo, ut et facile prehendi et in gyrum liberius verti queat. Circa acum ventorum flamina depicta, paribusque inter se spatiis distincta conspiciuntur. Eminet stilus capsula vel ex marmore, aut ebore, aut aurichalco, aut ligno infixus: vitrum denique specularе superius omnia concludit.

X. Multiplices hujusce rei usus nemo paucis absolvet. Attamen, si leviter singula licet attingere, nihil illa in terrae mensuris utilius, nihil in describendis regionibus, et flexuosis praeser-

---

Itali jactant; Galli provinensem Guiot; nonnulli a Saris inventum versorium, et in Europam casu translatum affirmant, alii denique alia. Verum ubi primum magnetis proprietates vulgo innotuere, nonne illud credibile est ad eosdem usus, eodem tempore, locis pluribus eosdem fuisse accommodatos? Sed hac in re qui plura desiderat, consulat *Grimaldi, Saggi delle dissertazioni lette nell' accademia di Cortona. Tom. III. Diss. 6.* — *Journal des Savans ann. 1745 octob.* — *Comment. Bonon. V. 2. T. III.* — *Pluche, Spectacle de la nature. Tom. IV. pag. 419.*

tim, fluminum maeandris. Haec viam fossoribus indicat metallica inter opera, tenebricososque montium recessus. Hujus ope, et alia instrumenta ita locantur, ut quolibet loco, ac tempore sol horas denuntiet (1). Denique sole ipso, nocturnisque sideribus nubium caligine interceptis ad loca, quaecumque libet, hoc uno tantum auxilio recta contendimus.

De Declinatione.

XI. At illud praecavendum in primis, ne, nimium magneti fidentes, quandoque etiam decipiamur. Non enim is recto tramite terrae polos spectat, sed ad orientem aut occidentem declinat pro varietate temporum atque locorum. Fuit sane Parisiis declinatio acus magneticae, anno 1610, graduum octo ad orientem, graduum vero unius supra viginti ad occidentem, anno 1787; ex quo patet intervallo annorum centum et septuaginta septem, magneticam acum ab oriente ad occidentem gradus 29 et amplius transmisisse. Quamobrem illud initio constitutum, quolibet anno certa quadam constantique lege declinare magnetes, nempe ab 8′ ad 10′. Verum cum lex hujuscemodi magis magisque mutaretur in dies, aliaque Parisiis declinatio esset, alia Londini,

(1) Haec omnia instrumenta longe absunt ut tamquam tutum horarum indicium habeantur. Quod ceteris anteferendum est, nec Physicum dedecet, vulgo appellatur *Quadrante equinoziale, portatile, universale.*

quibusdam etiam in locis penitus nulla, operae pretium se facturum ratus, observatas in universum terrarum orbem declinationes, egregia tabula complexus est celeberrimus Halley. Ex hac compertum, tres in terrestri superficie continentes lineas absque ulla magnetis declinatione reperiri. Altera a Carolina deducta Atlanticum Oceanum et Mare Æthiopicum secat; altera vero a Seris ad Philippinas insulas Borneumque porrecta, ultra novam Hollandiam extenditur; tertia demum a California juxta Pacificum Mare progreditur. Accuratissima Halley tabula omnes tunc temporis perculit, non admirabilitate tantum laboris prope dixerim immensi, sed multo magis diligentia, qua nihil certius exactiusque fieri posse videbatur.

XII. Interim perbrevi satis intervallo omnem halleyanarum observationum fidem, cum irrequieta et anceps magnetis declinatio resignasset, in id a compluribus collata opera, ut novae ad communem utilitatem tabulae describerentur. Quapropter cum anno septingentesimo supra millesimum Halley labor prodiisset, annis vix quatuor elapsis, ex nautarum annalibus tabulas exhibuit declinationum Musschembroek, quem Dodson, et Mountaine sequuti sunt, cura sane commendabili. Sed ruiturum Sisyphi saxum urgebant, qui certis limitibus magneticas declinationes circumscribi posse arbitrabantur, atque hinc in irritum omnia cessere spatio prorsus exiguo.

XIII. Oberat profecto, tam incerta indagantibus, illud etiam quod a nuperrimis Physicis compertum est, magnetem annuas et diurnas muta-

tiones pati; a mense etenim novembri ad aprilem usque declinatio increscit; deinde sensim minuitur, ita ut ineunte mense octobri minima habeatur. Qua in re non a proposito alienum crediderim illud si animadvertam, terram in maxima declinatione soli propius adesse, sive, ut ajunt astronomi, in perihelio reperiri, cum vero minima est ab illo maxime distare, nempe in aphelio revolvi. Porro quod ad mutationes diurnas attinet, mane ad occidentem vergit magnes, vespere ad orientem et 7′, ad summum 8′, praetergreditur. Incipit autem mane motus hujusmodi hora fere sexta. Octavam inter et nonam maxime est conspicuus; ex hoc ad tertiam post meridiem horam lentus fit ac debilis. Hora quarta declinationis imminutio initium habet, quae ad multam noctem perseverat, accedente demum sole easdem renovat vices, et sic singulis diebus. His in unum collectis videre est quam multiplici ambage, et inextricabili circumagerentur errore, qui singulas magnetis proprietates indagare, introspicere, certisque subjectas legibus patefacere jam constituerant.

XIV. Quid de extraordinariis quibusdam declinationibus dicendum? quae, licet explicari fortasse facilius queant quam cetera, tamen de iis qui observationes suas veluti certissimas produnt, dubitandum nobis esse denuntiant. Harum habeas praecipuas ex memorato Musschenbroek. In atlantico Oceano, prope insulas Feroe, rupes sunt quamplures, quas si cum acu nautica ascenderis, in gyrum celerrime vertitur acus, adeoque vehementer afficitur, ut vis ejusdem penitus de-

-ficiat. Rupes hae magneticae a nautis vocantur. Prope Scotiam in Oceano occidentali insula jacet exigua, anglo nomine Canney, ad quam simul atque acus accedit, vim omnem directricem amittit. In sinu Hudson, sub latitudine graduum sexaginta trium, anno 1747 acus nauticae vim omnem, sive naturali, sive artificiali magnete infusam, amiserunt, nec ulla constans directio aliquo temporis spatio in acubus superfuit. Eamdem turbationem acus in aliis ejusdem Hudsonici sinus partibus, sub latitudine graduum duorum et sexaginta, plerique deprehenderunt. Bouguer, itinere a Plata suscepto, rupes offendit extrinsecus nigras, quae sex intra passus declinationem triginta gradibus in acu mutarunt. Iis omnibus, quae supra recensuimus de multiplici declinatione magnetis, haec quoque si addas, nonne liquido apparet, versorium, quod vulgo *bussola*, etsi nautis summopere prosit, nequaquam tamen absque ullo erroris periculo posse adhiberi, cum declinatio magnetica singulis annis, mensibus, diebus immutetur, cumque pro dissimili varietate locorum modo increscat, modo contrariis motibus feratur, torpeat interdum, ac penitus etiam quandoque evanescat?

De Inclinatione.

XV. Haec Physici curiosissime investigarunt de declinatione, illa de inclinatione, magnetes scilicet, non motu tantum ad horizontem parallelo circumagi, sed et verticali hinc terram versus parumper deprimi, illinc contrario conami-

ne attolli. Hanc quoque facultatem nullis certis legibus obnoxiam observatores acutissimi perhibent. Illud tamen pro certo statuunt, inclinationem augeri, quoties polo magnes proxime accedit, atque ita profecto ut perpendiculari linea rectos utrinque angulos polo super impositus efficiat. Jam vero cum pari intervallo sejungitur a polis, inque ipso terrae aequatore locatur, inclinatio omnis destruitur.

XVI. Et sane eruitur ex iis quae viatorum complurium auctoritate confirmantur, magnetis aequatorem terrestri impendere in ea indici maris parte, quae sub nonagesimo septimo longitudinis gradu extenditur (1). At contra infra lineam apparet, qua pacificus Oceanus sub gradu nonagesimo septimo supra centesimum porrigitur. Ex quo consequitur, terrestris magnetis polum, (si terrae viscera incolit magnes), ad orientem borealis locatum, ratione habita ad pacificum indicumque Oceanum, propterea que in iis Americae regionibus, quae maxime ad septemtrionem accedunt. Vim addunt conjecturis eruta ex Noel itineribus testimonia, cujus acus in australi hemisphaerio sub trigesimo quinto latitudinis gradu ad perpendiculum terram versus aciem direxit, eaque constans inclinatio observata a nova Hollandia ad mille passus, circiter septingentos citra promontorium Bonae Spei. Hinc magni nominis auctor Buffon, magneticum terrae polum, trigesimum quintum inter et sextum latitudinis

(1) Intellige ad orientem meridiani parisiensis.

gradum in hemisphaerio australi locavit. Haec de magneticis terrae polis haud equidem inconsulto adjicienda duxi, lucem quasi praeferens iis, quae ad explicanda magnetis phaenomena inferius exponuntur.

De Communicatione.

XVII. Ultimum locum occupat magneticae vis communicandae facultas. Eam enim uni magneti a natura concessam, nos ferreis chalybeisque laminis tribuimus, ita ut aeque attrahant atque repellant, polum respiciant, ab eodem declinent, et ad terram inclinentur; utque nihil est in magnete quod non portenti quodammodo speciem praeseferat, ita hac etiam in re mira sane multa occurrunt. Etenim vis hujuscemodi ferro per magnetem immittitur, nec in magnete minuitur, qui licet paria sibi vel centena ferramenta reddiderit, idem exerit quod antea robur, immutabilemque praestantiam. Artificiales magnetes (ita enim ferrum vi magnetica imbutum appellatur) etsi iisdem facultas omnis non a natura indita, sed casu paene dixerim commodata videatur, vim longe maximam explicant, et merito naturalibus anteferuntur. Magnetica demum efficacitas ferro per frictionem concessa adversa confricatione extemplo destruitur. Quis vero non miretur, magnete etiam posthabito, ferrum memoratas proprietates adipisci, quoties aut alio ferro fricatur, aut fulmine percutitur, aut electricum ignem traducit? Quoties uno eodemque in loco diu immotum perseverat? magneticam-

que vim in ferreis sacrarum turrium crucibus persaepe deprehensam, in iisque instrumentis, quibus ad prehensandos titiones, transferendasque prunas hyemali tempore abutimur? Quis non miretur chalybeas laminas magneticas derepente fieri, cum aut casu franguntur, aut malleo percussae incalescunt, aut ad terram lapsae durissimos se se in lapides impingunt?

XVIII. Sed iis omissis, quae fortuito eveniunt, virtus magnetica ferro multis modis infunditur. Ac primo quidem animadvertendum cujusmodi sit magnes; frequentius enim usuvenit, ut qui validissimi sunt, iis exitu minus prospero ad vim magneticam communicandam utamur. Hanc ob causam validum magnetem a generoso Physici discernunt. Ille ad pondera sustinenda, hic ad ingenitam sibi vim ferro tribuendam aptissimus. Hunc itaque anteferas, sitque tibi etiam in chalybe eligendo sollicitudo par. Optimus, qui ex Anglia navigarit, post hunc quem tibi mittent Germani, ceteris omnibus exigua laus; chalybi fuso prope nulla. Magnetem et ferrum ubi primum opportunissimum inveneris, haud equidem refert utrum in fricando collocandoque ferro Knight aut le Maire, Duhamel, Canton, Michell, Trullard, Antheaume, Oepini (1), methodum adhibeas; suus etenim singulis est honos. Illud tantum admoneam, ubi primum fri-

(1) Treatise of artificial Magnets. Philos. Transact. vol. 47. – Histoire de l'Acad. roy. an. 1745. an. 1750. – Rivoir Traité sur les aimans artificiels.

ctionem ab uno ad alterum ferreae laminae extremum inceperis, ne eodem opus resumas, ubi prius desieris: irritos enim conatus impendit, qui non regredientem magnetem a quocumque prohibet ferri contactu.

XIX. Enimvero cum Europam prope universam magnetis experimenta peragrassent, invaluissetque tantae caliginis excutiendae cupiditas, ab anglo Knight extemplo valgatum memoratas proprietates absque ullo magnetis praesidio ferreis laminis tribui facillime posse. Cujus rei efficiendae rationem cum gravate ille occuleret initio, Canton, Michell, Antheaume, obstinatis tentaminibus obnixi, ferrum tam multis versarunt, ut res demum cederet exitu non improspero. Id autem eorum quisque quo tandem modo consequutus fuerit, operis angustiae referre non sinunt. Nequaquam tamen praetereundum arbitror, arte lapides confici, quibus nec color deest, nec magneticae virtutis exerendae facultas. Iidem ex ferri ramentis, marmoris pulvere, crassaque aliqua materia vel caemento coalescunt; aetate durati, vix a vero magnete discerni queunt.

XX. Artificialis magnetis maximus est usus. 1.° Quia validior adnexa pondera sustinet. 2.° Quia magneticas vires uberius impertitur. 3.° Amissas semel facultates lapideus magnes aegerrime, aut nunquam resumit; ferreus in pristinum facillime restituitur. 4.° Artificiales magnetes, quacumque libuerit forma ad necessaria multa exequenda donantur; qua quidem ab utilitate naturales absunt quam longissime.

XXI. Sed, ne inconsulto facultatem pluribus jamdiu controversiis celeberrimam videar praeteriisse, nonnulla hoc in loco de medica magnetis virtute breviter attingam. Lapidem hunc inter pharmaca relatum vetustissima antiquitatis documenta declarant. Hunc ex iis regionibus effossum, quas tribus Gad, Aser et Issachar incoluerunt, ad varios medicinae usus Hebraei comparaverunt. Hippocrates et Dioscorides magnetis pulverem cuti instratum praesentissimum veluti remedium perhibent. Quem levis alvus exercet, aut sanguinis fluor immodice extenuat, is, si Paracelso fidem habendam duxerit, ad magnetem confugiet. Verum saeculo proxime elapso ita in curandis morbis magnetis virtus invaluit, ut parum admodum abfuerit, quin et vita functos ad intermissa munia obeunda revocaret. Laterum, dentium, articulorum dolores, resolutiones distentionesque nervorum, pulmonum vitia, illisus in faucibus spiritus, omnia demum perbrevi temporis intervallo, admoto magnete, penitus evanescebant. Haec cum parisiensis societas serio examinanda censuisset, hujuscemodi mandata est provincia clarissimis Andree et Thouret, ex quorum testimoniis luculenter patet in nervorum morbis haud minimum magnetem prodesse (1). At nullo pacto aegrotantibus, cum et

(1) Observations et recherches sur l'usage de l'ai-

ipsa imaginandi vis summopere prosit, ecquis non ad illam potius, quam ad magnetem adeptae valetudinis causam absque ulla dubitatione referendam esse confirmet? Quamobrem concludam, inter innumera illa pharmacopolarum praesidia, de quorum virtute ambigitur, et magnetem adnumerandum.

Des-Cartes hypothesis de magnete.

XXII. Quae hactenus attigimus, tam inusitata sunt, tamque inter se specie saltem opposita, ut per obscura viarum incedentibus *Physicis*, densiores quotidie tenebrae oborirentur, quae irritos eorumdem nisus frangerent, et a veritate deflecterent. Primus tamen salebras hasce tentavit vir acris vividique ingenii, et ad quaelibet audenda paratissimi Renatus Des-Cartes, qui ignoto cuidam fluido circa magnetem eunti ejusdem proprietatum originem tribuit, quod etsi tenuitate incredibili oculos effugiat, inspersis tamen ramentis evidentissime inspicitur, cum ea prope magnetem non casu et confertim coacerventur, sed multiplici gyro ita distribuantur, ut peculiarem quamdam materiam effluentem circumeuntemque denuntient. At vero quas sequitur leges hujusoemodi materies, quo tandem pacto eadem sibi discors attrahit, quove repellit?

mant en médecine par MM. Andres et Thouret, Mémoires de la Société royale de Médecine, an. 1779. Tom. III. pag. 531.

quaenam illi cum terrae polis communio? En quid in re difficillima laudatus Physicus. Ille molem hanc, quam nos incolimus, interius immanem veluti magnetem constituit, ejusdemque vim aeterno immutabilique cursu ab uno ad alterum polum ferri; cumque illi nusquam liberior nisi in polo pateat accessus, boreo egressam rursus per austrum ad natales latebras confugere. Hinc magnetica corpora, quae eamdem sola excipiunt, sola transmittunt, fluidi praetereuntis quasi impetu rapta, ejusdem directionem inclinationemque sequuntur. Eadem profecto lege quilibet magnes fluidum emittit suum, proptereaque ejusdem nominis poli contrarios habent effluentis ingredientisque materiae cursus; eamdem vero cursus directionem habent qui sunt nomine diverso: quapropter illic repulsio oriatur oportet, hic attractio.

XXIII. Tanti viri opinionem liceat modo paruimper expendere. Quotidiana edoctus experientia ecquis nesciat corpora omnia a magnetica materia transmitti? Cur igitur non et ceterae substantiae eadem manente causa eosdem quoque produnt effectus? cur non aurum, cuprum, argentum aeque polum spectant? quandoquidem haec etiam metalla ferro interposita atque magneti hujus vim praetergressam luce clarius ostendunt.

XXIV. Praeterea cetera corpora vi magneticae impervia facilius moveantur et dirigantur oportet, quam quae praeterlabens fluidum libere deferunt. Quid ventus? nonne ea torquet quae ejusdem flamina excludunt? Adde huc,

quod in cartesiana doctrina ratio nulla pervincit, magnetum extrema ad polos dirigi magis debere, quam ad orientem et occidentem; nihil enim in hac hypothesi magnetici fluidi cursus differt a flumine. In hoc autem quidquid injeceris ut fluitet, continuone ita vertitur, ut ejusdem extrema fluminis cursum demonstrent? nonne absque ullo discrimine, quae transversa innatant, transversa etiam rapiuntur? Verum cum neminem lateat, qui haec studia vel primis labris attigerit, fluido magnetico nullum esse corpus impervium, subruta corruunt hujusce fundamenta doctrinae. Quamobrem plura hac in re persequi supervacaneum est, eoque magis, quod in allata hypothesi de declinatione verbum nullum.

Halley hypothesis.

XXV. Hunc ut repararet defectum celeberrimus magneticarum legum indagator Halley crusta veluti circumfusum in intimis terrae visceribus latere magnetem affirmat; hunc autem assidua vertigine circa se rapi, mobilesque polos ab oriente ad occidentem sensim transferre. At rerum omnium causas si ad nutum liceret effingere, arduumne aliquid, aut explicatu difficile quidquam nobis superesset? Ecquis, liceat percontari, magnetis motum hunc indicavit? Quaenam hujusce motus est causa? Num eadem quae terram torquet? Si eadem, cur differt utriusque vertigo? Si diversa, unde est? Illiberale profecto est, ea tamquam certa doctrinae fundamenta sta-

tuere, ad quae comprobanda, non jam vere, sed ne commode quidem possis aliquid afferre. Esto tamen: mobilibus polis deflectat magnes ad occidentem, ut singulis temporibus declinationis mutatio explicetur. Quid varietas locorum? nonne et ipsa declinationem mutat (§. XV.)? Vides itaque et Halley fultam praesidio Des-Cartes sententiam graviter adhuc laborare.

Oepini hypothesis.

XXVI. Oepin in eo opere, cui titulus: *Tentamen theoriae electricitatis, et magnetismi*, (Opus gallicis litteris redditum a Cl. Hauy), haec statuit suae veluti fundamenta doctrinae. » 1.° » Materies magnetica fluidum subtilissimum est; » cujus particulae ea a natura facultate donan» tur, ut se se invicem repellant. 2.° Particulae » hujusmodi nonnisi a ferro attrahuntur in statu » metallico ». Corpora omnia, ita ille rem evolvit, si ferrum excipias, ita fluidum magnetis pervadit facillime, ut nequaquam ab illo afficiantur. Contra ferrum difficiles habet aditus, nec se vinci aut transmitti non nisi aegerrime sinit. Ut idioelectrica corpora electrici fluidi cursum impediunt, ita et ferrum materiem magneticam excludit.

XXVII. Haec profecto ferri proprietas ejusmodi est, ut nec a circumpositis corporibus, fluidi magnetici tantillum excipiat, nec proprii quidquam amittat. Hinc ferro quisquis magneticas facultates tribuit, fluidum laminis exterius circumjectum exturbat et ad internas earumdem

latebras protrudit. Quamobrem ferrum, ubi magnetis proprietates semel induit, coacervatum continet fluidum in alterutro sui extremo, partibus ceteris hac eadem materie penitus destitutis; propterea que fit, ut fluido polorum alter redundet, alter vero ejusdem defectu laboret, sive, ut ajunt Physici, alter *positivus*, alter *negativus* appareat. Enimvero idem auctor si ingenue fatetur polos hosce inter se nihil differre, sibique numquam illud contigisse, ut positivum a negativo discerneret, quis non Oepino succenseat, quod eos veluti certos admiserit, commendationemque tentaminis sui non a veritate, sed ab opinionis arbitrio deduxerit?

XXVIII. Sed hypothesin hanc persequi et curiosius introspicere liceat. Fluidum exundans per Oepinum, ipsa sui copia ferrum arcet atque repellit, attrahit ipso defectu. Uno itaque extremo magnes attrahet, altero repellet. Nemo tamen est qui nesciat, polum utrumque magnetis ad se ferrum rapere. Magnes, juxta allata, nec alterius corporis fluidum excipit, nec proprium emittit; qua itaque ratione, quave tamdem vi modo attrahit, modo repellit? Numquid ibi agit corpus ubi non est? Demum nonne is secum luctari videretur, qui cum antea constituisset fluidi magnetici particulas se invicem repellentes, illud postea subderet, particulas hasce, in corpus impervium nullo labore trudi, et angustissimo in spatio coacervari? Si corpora omnia fluida, licet particulas minime habeant perpetua repulsione diremptas, tamen in singulis corporum locis aequabiliter distribuuntur; unane magnetica mate-

ries licet sibi inimica, perpetuaque partium suarum luctatione turbata, eodem illo in loco quo semel per vim conjecta est ad multos annos quiescet?

Ad cetera quod attinet, nec fluidum Des-Cartes, nec Halley magnetem respuit Oepinus, suaque in re ingeniose adeo ac subtiliter disserit, ut ejusdem principiis admissis, omnia necessario consequi videantur.

Coulomb hypothesis.

XXIX. Coulomb sententia, nec ab Oepini opinione penitus differt, nec valde cum eadem consentit. En quid ille initio statim constituat.

1.° Fluidum magneticum e peculiaribus fluidis duobus coalescit; haec ferrum incolunt et nikel, nec se se umquam produnt, nisi cum magnetis proprietates metallica haec corpora acquirunt; horum alterum boreale fluidum nuncupatur, alterum vero australe.

2.° Uniuscujusque fluidi particulae se se invicem repellunt, sed alterum alterius particulas attrahit.

3.° Idem in magnetico fluido usuvenit, quod in electrico, si ad deferendam electricitatem iis utamur corporibus quae eamdem aegerrime traducunt. Fluidum magnetis proprium nec augeri potest, nec imminui; sed fluida illa duo cum vires exerunt suas, seque ad oppositas nikel ferrique partes transferunt, tunc isthaec metalla fiunt magnetica.

4.° Densiores ferri laminae fluidi cursum, vel

maxime retardant; impedimentum autem hujusmodi vis coercens appellatur.

5.° Vires fluidorum, e quibus constat materies magnetica, inversam sequuntur rationem quadratorum distantiarum. Hisce praemissis, magneticas proprietates explicat Coulomb tali pacto. Duo magnetes concurrent, quoties ad borealem australis polus admoveatur. Nam boreale fluidum, tum minus ab australi alterius magnetis fluido distat, quam a boreali, sed horum fluidorum vires in ratione agunt inversa quadratorum distantiarum, boreale ergo fluidum attrahet alterius magnetis australe. Cumque sit initio constitutum unumquodque fluidum suimet ipsius partes procul avertere, admoto utriusque magnetis fluido boreali, nulla quies, sed mutua repulsio contactum proximitatemque impediens oriatur oportet.

Attrahit autem ferrum magnes, quod ejusdem jam propius admoti naturale fluidum suas in partes dirimit, inimicumque ad opposita ferri urgens extrema, cum amico conjunctissime copulatur.

XXX. Est acris acutique ingenii hujuscemodi hypothesis, sed ita singulare est, uno eodemque in corpore duas haberi substantias, quae suas eodem tempore partes rejiciant, attrahant alienas, ut vix mente fingi, aut concipi queat. Sed extraordinaria phaenomena causas quoque singulares portendunt, ergo nihil hac in re.

Boreale fluidum, Coulomb mentem nisi praepostere assequor, a semetipso abhorrens cum australi societatem init, et arctissimo vinculo

conjungitur. Utrumque autem existit in quolibet magnete. Qui itaque diversas in partes secedunt? Qui angustis limitibus circumscribi licet obluctantia se sinunt? Cur non australis materies ad borealem confluit, haec ad illam? At obstat vis ferri coercens. Cum vero magnes ad magnetem accedit, cum utrumque fluidum ictu oculi uno coit, torpescitne vis illa coercens? Cum ad borealem polum ferrum adnectitur, ejusque fluidum ferri australe evocat, boreale longius repellit, obdormitne vis illa coercens quasi evigilatura, ut regressum deinde intercidat?

XXXI. Directionem ceterasque magnetis proprietates ut explicet, suisque legibus subjiciat ad magneticum Halley et Oepini nucleum confugit, nec quidquam referre affirmat, utrum id aliquando possit certis confirmari argumentis, an vero lateat aeternum, si allata hypothesis una est, quae rem brevi definiat, tutoque itinere ad phaenomena explicanda traducat. Non opus est me pluribus persequi, quantopere rem hanc agitarit Coulomb, quam accurata instrumenta ad declinationis inclinationisque varietates dignoscendas protulerit, quam longa experimentorum serie attractionis et repulsionis vires, ceterasque leges expenderit. Unum doleo ab ea simplicitate eumdem descivisse cui veluti dominae ancillari natura paret obsequio; duas eodem in corpore vires locasse, easdemque contrarias, quin altera alteri officiat, nec se, cum pares omnino sint, mutuo destruant; id singulis magneticis particulis indidisse fluidum, quod dum perpetuo nititur ut semetipsum disji-

ciat, actuosum tamen est et efficax, ut diversi generis fluidum sibi devinciat. Videre profecto est in Chimiae tentaminibus composita corpora saepe saepius dissolvi, nova coagmentari, partes quasdam iis expeditas, quibus jampridem haesere, ad alias concurrere; at vero in eo dum sunt ut attrahant attrahanturque, numquam pari efficacitate repellunt, uni substantiae contrarias vires quasi renuente natura; ceteraeque partes, jam sibi relictae, paulatim ac sensim decidunt. Hinc decidua illa corpora, non disjecta, non expulsa, sed generali vocabulo *praecipitata* a Chimicis nuncupantur.

Franklin hypothesis.

XXXII. Venio nunc ad Franklin hypothesin, quam nescio utrum tanti viri verecundia, et de electricitate in primis meriti, an evidentia ducti, ceteris anteferendam complures judicarint. In quolibet ferri genere vim magneticam abunde inesse memoratus Physicus contendit, id autem densari aeque ac rarefieri terrae fluido ingruente, quam immanem esse magnetem cum ceteris consentit. Hinc post vim magneticam adeptam fluidi copia haudquaquam major inest ferro, sed quae ignota ac torpens antea delitescebat, et agit et movetur. Quamobrem magnes quoties proprietates suas ferramentis immittit, nihil tribuit de suo, sed iter quodammodo obstricto inertique fluido recludit; ita frictio, electricitatis praetereuntis impetus, mallei percussio, aliaque multa, quae naturale ferri fluidum excu-

stunt, magneticam vim ferreis laminis concedunt. Tum vero terrestre fluidum ferreum attrahit vehementius, atque ita profecto ut ad eam partem confluat, quae terrae polum spectat, oppositam autem desertam viduatamque relinquat, sive, in statu negativo. Quod terrestris magnes cum ceteris, id magnetes quoque praestant inter se.

XXXIII. Sed pace tanti viri dixerim, declinationis causa quo pacto ex hac hypothesi eruatur, non video. Nec plane intelligo qui fieri umquam possit ut magnetes non tantum attrahant se se, sed mutuo etiam repellant. Fluidum enim si a fluido attrahitur, si duorum magnetum polis alter hac substantia redundat, alter vero eamdem desiderat, licet illinc concursu, et admixtione supereffluentis fluidi coeant magnetes, nulla erit profecto causa, quae, negativis polis admotis, eosdem pari conamine summoveat. Quid est enim quod repellit? Non fluidum quod abest. Non fluidi inopia: numquam enim agit quod non est. Existit ergo effectus sine causa. Quid? utriusque poli ferrum rapientis vis unde manat? si a fluido polorum, alter tantummodo ferrum afficeret; attrahit autem uterque; actio itaque poli negativi hac in hypothesi causam nullam praesefert.

XXXIV. Vereor equidem ne Physicorum illustrium sententiis obloqui magis, et mordicus obtrectare videar, quam probabilitatis et conjecturae momenta expendens vera a falsis secernere. Hujus itaque ut suspicionis labem amoveam, quid in unaquaque veritati proximum est,

ostendam singillatim. Ac primo quidem gratiae Des-Cartes cumulatissimae habeantur, non modo quod per difficiles periculososque anfractus, sibi viam ceterisque straverit, sed multo etiam magis quod certa veluti hujusce doctrinae fundamenta statuerit, a quibus ausus est recedere in posterum nemo. Hujusmodi sane est de fluido magnetico opinio, ex qua attractionis et repulsionis phaenomena oriri contendit, quippe quae non probabili conjectura fulcitur, sed ipsa roboratur experientia apertissime, ferri nempe pulvere circa magnetem insperso.

XXXV. Nec meriti honoris laude fraudandus Halley, qui terrae latebris magnetis molem immensam incluserit, magneticorumque acuum declinationes iis lineis, quae ferri ramenta circa nostros magnetes describunt, proxime pares ostenderit. Quid enim ad hanc sententiam validius confirmandam de la Hire experimentis potest esse evidentius? Is cum magnetem haberet grandi pondere (1), et vi prorsus singulari, eumdem in sphaerae formam redegit pedis unius diametro. Duo in illo puncta e regione opposita polos exhibuerunt, quos inter aequatorem de la Hire inscripsit, duodecim in partes divisum, quorum singulis gradus triginta assignavit, qui a meridianis secti motus varios superimpositae acus accuratissime indicarent. Porro repetita observatione compertum est, magneticam acum quibusdam in locis, hinc boreum, illinc austra-

(1) 50 Kilogram.

lem polum spectare, in aliis vero ad orientem declinare, aut ad occidentem, ita ut in maxima declinatione graduum viginti sex discrimen appareret. Haec vero omnia si in terrestri superficie aeque animadvertimus, atque supra memoratam sphaeram; quidni eadem causa sit quae eosdem prodit effectus? Quidni a fluido terrae magnetico directionis, declinationis, demum inclinationis phaenomena sint repetenda?

XXXVI. Oepinum quoque et Coulomb praetereundos non arbitror, quod horum prior fluidi magnetici affinitatem quum accurate introspexisset, id cum ferreis tantum particulis societatem inire posse demonstraverit, alter vero attractionis et repulsionis leges supputationibus, jamdiu recusantes subjecerit, et multis jam versatam controversiam diremerit. Denique Franklin inexplicabile illud excussit disjecitque portentum, quo magnes innumeris ferramentis integra vi sua hanc eamdem vim videbatur immittere; absurdum enim erat, corpora haberi quae id aliis tribuerent, quod ipsa nequaquam amitterent, propterea que sagacis ingenii dexteritate, ut primum excogitavit adhibita frictione fluidum haudquaquam intrudi, sed subtilissimos ferri meatus ita disponi, ut illud libere moveatur, rem aperta in luce, et extra omnem dubitationem felicissime locavit.

XXXVII. Jam vero ut de natura etiam hujus fluidi magnetici nonnulla dicantur, non defuere qui ejusdem naturam eamdem ac fluidi electrici esse contenderent, quod fortasse speciem aliquam attractionis et repulsionis in electricitate

animadverterent, quod utraque frictione excitetur, quod neutra mediocri venti flatu turbetur, utraque agat in vacuo boyelano, utraque calore minuatur, frigore increscat. Si quis tamen diligentius advertat, multo plura reperiet quae ab electricitate diversam fluidi magnetici naturam pervincunt. Electricitas enim corpora animantium excutit, crepitantes igniculos exerit, grave olet, sapit acre et acerbum, corporum asperitate infirmatur, madore destruitur, perbrevi spatio evanescit. Harum rerum omnium, ut cetera praetercam, ne minimum quidem in fluido magnetico indicium. Est itaque materies hujusmodi a qualibet alia substantia distincta prorsus atque sejuncta.

XXXVIII. Ut electricitatis, ut causae, circa solem caelestia corpora rapientis, ita etiam magnetici fluidi natura nos latet; attamen ex Philosophorum omnium consensu, apertissimisque experimentis tria haec tamquam certa et constitui possunt et haberi:

I.

Attractionis et repulsionis phaenomena pendent a fluido e magnetis polis erumpente, quod fluidum magneticum Physici appellant.

II.

Directionis, declinationis, inclinationis phaenomena non ab intrinseca aliqua magnetis vi,

sed ab externo fluido, magnetis nempe terrae visceribus inclusi, sunt repetenda.

III.

Magnetici hujus fluidi natura est ab electricitate prorsus distincta atque sejuncta.

De phaenomenis magneticis opinio.

XXXIX. Opinionem de phaenomenis magneticis qui hoc tempore novam attulerit, vereor ne nimium placere sibi, et viribus impudentius confidere videatur. Tot enim ineunte jam saeculo decimo septimo ab egregiis viris hac in re labores exhausti, tot non ea tantum aetate, sed insequentibus etiam vulgatae sententiae, quae vel ipsa tam multiplici ac discordi varietate effectuum refutatae nullo impellente corruerunt, ut magnetis quoque phaenomena inter ea numerentur, quae idcirco sagacissimus rerum omnium Artifex voluit latere, ne humanus animus inani persuasione tumescens, ingenii brevitatem sui, et angustias oblivisceretur. Verum haec si reputassent animo, qui ignota scrutantes, tenebrarum caligine disjecta, immortalis sibi nominis famam peperere, nonne in ipsa artium pueritia cunctabundi trepidantesque haesissemus, nonne praejudicatarum opinionum mole gravius oppressa in caeco Democriti puteo veritas adhuc delitesceret? Quis commenta, fallacias, astrologorum

deliria, sacramenta sophorum, circulatorum praestigias, aliaque multa profana e scientiarum sacrario eliminasset? Quamobrem numquam animo despondendum iis, qui de philosophia bene mereri ceterisque prodesse desiderant. Cum tamen nec ingenii sit, nec virium mearum intentatum per iter veritatem persequi, ex aliorum sententiis quidquid verum visum fuerit, excerpam, deque meo penu non pauca etiam adjiciam, ut, si fieri ullo modo possit, rem tanti plenam negotii simplici evidentique demonstratione complectar.

XL. Atque ut ea, quae dicturus sum, amphiori in luce collocem, quaedam mihi stabilienda sunt veluti axiomata, quorum veritas, ex ipsa ratione, et experientia efflorescet.

1.° Fluidum magneticum est in atmosphaera abunde diffusum.

2.° Fluidum magneticum ferrum praecipue incolit, et magnetes, sed in his liberum est, in eo latet (1).

(1) Magneticum fluidum cum in magnete liberum esse affirmo, illud nempe intelligo materiem hanc, nullo adjutam praesidio, libere moveri, et facultates suas omnes exerere. Contra vero in ferro latere cum dico, illud scias, nec moveri posse, nec alia corpora afficere, nisi aliqua adhibita vi, quae peculiari quadam ratione particulas ferri disponens eidem exitum recludat. Ita causa caloris, vulgo *caloricus*, si liber est, perpetuo nititur, ut se se ad libramen componat, et in corpora quaecumque offenderit, agit, si latet, ut in malleo, serra, incudine, marmore, nequaquam eum adeas

3.° Fluidum magneticum, si ferrum excipias, corpora minime afficit, miram autem cum illo affinitatem exercet (1).

4.° Fluidum hoc perpetuo nititur ut se se ad libramen componat, quo sublato, phaenomena magnetica oriuntur.

5.° Fluidum magneticum, quod e ferro, cum liberum est, exundat, in ferrum, ubi accedat, extemplo irruit, idque ut contingit, suae affinitatis vires exercet.

6.° Inter duo ferramenta, sive magnetes, aeque hoc fluido exundantes, nullus libramini erit locus, propterea que se invicem repellent (2).

7.° Fluidum magneticum quod incolit atmosphaeram, cum ad duo ferramenta aut magnetes fertur, quae hoc fluidum desiderant, eosdem pro-

---

se senties, nisi repetitis ictibus ita rerum harum partes distribuas, ut is inde exiliat.

(1) Affinitatis nomine non eam quidem intelligas quae Chimicorum propria est, ob quam corpus cum alio corpore ita conjungitur, ut nova substantia coalescat, ab iis, quae eamdem constituunt, prorsus diversa; sed eam vim, ob quam nonnulla corpora concurrunt absque ulla mutatione, ut gutta aquae ad guttam; nonnulla firmiter adhaerent, ut vitrum cum vitro, marmor cum marmore; nonnulla penetrari se sinunt ab iis fluidis quae a ceteris repelluntur, ut in luce usuvenit, quam substantiae complures absorbent, quaedam eamdem prorsus reflectunt.

(2) Haud aliter duo corpuscula, positiva electricitate donata eo majore vi alterum ab altero recedunt, quo major est electricitas.

pius nimium admotos dirimit, ut ad utrumque feratur.

8.° Fluidi magnetici liberi affinitas tunc se se vi vel maxima prodet, cum duo magnetes concurrant, quorum in altero par copia sit alterius defectui.

XLI. Hisce praemissis illud statuo, nihil inter se artificiales naturalesque magnetes differre. In his enim partium dispositio ab ipsa natura elaborata atque perfecta, viam fluido sane liberrimam concedit, id ut in illis eveniat aliquo opus est artis praesidio. Ubi semel contingat, pares utriusque patent effectus. Fluidum ferreis partibus in utroque inhaerescit. Sed ferrearum partium in artificiali magnete numerus longe major, quod naturali diversi generis partes insunt complures, ergo cum primum magneticae materiae cursus e ferramentis erumpet, validior erit, et ad effectus quoslibet exhibendos aptissimus.

Ferream itaque laminam, artis auxilio ad magneticos usus comparatam, inspiciendam modo examinandamque suscipio, ut de ea quidquid dictum fuerit, ad alterius quoque generis magnetes referatur.

LXII. Huic pedis unius longitudo sit, linearum circiter octo latitudo, et laevi in plano porrecta situ locetur ad horizontem parallelo. Tum ferri ramenta circa eamdem si quis effuderit, eadem tali pacto continuo digeri animadvertet. E polo cum australi, tum etiam boreali divergentium linearum series erumpet. Utrimque prope polos rectas lineas e lateribus exeuntes aspi-

cies, idque ut prope borealem, ita etiam prope polum australem; cum vero laminae ad dimidium accedimus, lineae hujusmodi e lateribus ortae ellipticas curvas constituunt, quae hinc et inde, cum laminam contingant, spatium perbreve vacuum in medio relinquunt. Hoc experimento vel centies repetito nulla existet effectuum varietas.

XLIII. Etiamsi Philosophorum omnium consensu nondum de fluido magnetico invaluisset opinio, et locus adhuc dubitandi superesset, utrum id adsit in magnete, tantorum effectuum causa princeps et origo, attamen ille ferrei pulveris ordo, et dispositio immutabilis, ad eam penitus comprobandam doctrinam argumentum exhibet evidentissimum. Effuso itaque fluido magnes agit; sed hic facultates suas omnes ferro communicat, nec propriam vim amittit, aut minuit, ergo ferreis laminis magnes nihil tribuit de suo; sed et ferrum magneticis proprietatibus adeptis fluidum emittit, ergo ferrum non id jam a magnete acceptum effundit, sed quod antea inclusum habuit, jam prodit meatu quolibet magnetis ope recluso. Fluidum itaque magneticum omne ferri genus incolit, in eoque latet iners et ineptum.

XLIV. Nunc, quoniam demonstratum est fluidum magneticum in quolibet ferri genere semper extitisse, et ab ejusdem motu et efficacitate phaenomena, de quibus agimus, esse repetenda, ulterius progrediar. Memoratam laminam si quis erectam sustineat, et polorum alterutro ferreum quid admoveat, continuo attrahitur, lami-

naeque adhaerescit, quod cum minime in ceteris corporibus soleat usuvenire, evincitur, fluidum magneticum inter et ferrum affinitatem intercedere, reliquas vero substantias fluidi hujusce viribus nequaquam obnoxias.

XLV. Ferrea illa moles, quaecumque tamdem ea fuerit, magneticae laminae adnexa, aliud quoque phaenomenon exhibet, experientia, et Physicorum omnium testimonio jam comprobatum, quod nempe tempore ineunte, ipsius ponderis vi, magnetis robur adauget. Sed haec fluidum perenni cursu emittit, nec tantum qua ferrum pendet, sed opposita etiam ex parte; magnes itaque unus in hac tanta rerum universitate, singulari incredibilique portento validius agit, actionis causam amittens. Enimvero si eximius Des-Cartes, quique ejusdem sententiam sequuti, veterem de luce doctrinam rude donandam judicarunt, ea potissimum de causa quod si lux revera manaret a sole, immane illud corpus, inextinctumque jubar labentibus saeculis sensim decrevisset, et lugubri nocte aeternoque gelu circumfusi, immensa caeli spatia erratico cursu planetae metirentur; si divinum Newton ingenium cum eamdem pristinae dignitati redonasset, lucem multimodis reducem ibi esse voluit, unde discesserat, nonne erit absurdum magnetes numquam intermissa fluidi effusione non ejusdem defectu laborare, immo etiam virium incrementum adipisci? Ab hac itaque tanta judicii repugnantia ut abscedamus omnes consentiant oportet, magnetis in quotidiana effusione jacturam pari infusa materie compensari. Sed id quo-

[illegible] loco ac tempore usuvenit; ergo materies haec et locorum omnium propria debet esse et temporum. Sed nihil tam commune quam aer, in hoc itaque reperitur, proptereaque abunde atmosphaeram incolit fluidum magneticum. Sed ad magnetis reparandum defectum nequaquam ferretur, nisi ea esset natura ut se se ad libramen componeret; perpetuo itaque nititur fluidum hoc ut se se ad libramen disponat.

XLVI. Illud modo explorandum supereat, qua ratione ex libraminis hujus defectu magnetica phaenomena oriantur. Primum itaque me Franklin sententiae assentiri nemo non videt, ubi id artificium, quo ad magneticas laminas comparandas abutimur, aliud nihil agere contendit, nisi ut fluidum illud quod ferri latebris iners antea inclusumque latebat, liberiori cursu per ferrum ipsum feratur. At quo pacto, quibus tamdem legibus fertur? Ferrea rursum lamina situ ad horizontem parallelo locata circumfusi pulveris ordinem mens repetat, et cum Des-Cartes fluidum e boreali polo putet erumpere. Id ut primum ferri angustias praeterlabitur latiori campo potitum, cum ad libramen tendat; quaquaversus deductis lineis extenditur; hinc vim suam ea ferme ratione imminuit, qua lux, qua sonus, qua alia corpora, quae vim a centro in sphaerae formam diffundunt. Et re quidem vera ex elegantissimis Coulomb experimentis luce clarius pervincitur, magnetici fluidi vim attrahentem in ratione inversa agere quadratorum distantiarum. Sed poli borealis effusio nequaquam fieret, nisi eodem tempore tota quanta est australis portio

eodem viduaretur, magneticum ergo atmosphaerae fluidum, ut libramen efficiat, quaquaversus confluet, concurrentibus lineis. Erit autem irruentis fluidi impetus defectui, sive alterius poli effusioni omnino par; propterea que eadem illic erit exeuntium linearum diductio, idem hic ingredientium concursus.

XLVII. Nec se aliter res a lateribus habet; etenim nequaquam e boreali polo diductis ad extremum lineis fluidum excurreret, nisi hac in parte densatum et latera urgeret, quae licet non ita disposita sint, ut viam ingruenti fluido liberrimam reserent, tamen vi victa ejusdem tantillum utrimque emittunt; parique pacto, si vera sunt allata, ad latera australis poli affluet magneticum atmosphaerae fluidum. Verum ut lineae quoque e poli borealis lateribus exeuntes libramen desiderant, ita quae poli australis lateribus propiores sunt, curvum iter secant, et atmosphaerae fluido consociatae ad eorumdem laterum defectum reparandum accedunt. In medio, qua nec exundat fluidum, nec deficit, virium libramen existit, proptereaque effectus omnino nullus.

Cursum hunc directionemque fluidi magnetici aliquo modo electricitas imitatur. Etenim frictione excussa vitro avolat, seque deferentibus corporibus immittit, dum interim exeuntis vices, atmosphaerica electricitas excipit. Laminae longitudine mediocri curvas tantum a lateribus lineas exhibent inspiciendas.

XLVIII. Nec me latet, in maximo laminarum ferrearum numero quandoque fieri, ut hic ordo inspersique pulveris dispositio aliter appareat,

atque hactenus retuli. Quod quidem intimae ferri partes praestant, cum ad fluidum ab uno ad alterum polum deferendum minus idoneae, idem et e lateribus egredi sinunt eodem tempore, et e polis. Verum ex his quae egreditur materies et vi et efficacitate sua omnem de hac dissimilitudine sollicitudinem avertit. Quid quod et in naturali magnete multiplex saepe fluidi cursus deprehenditur? Immo accuratissimi Musschembroek testimonio non desunt, qui novem decemve polis donentur.

XLIX. Quod si quis reponat, australem magneticae laminae partem nequaquam eo fluido indigere, quod e borealis poli lateribus egreditur, cum propius adsit atmosphaericum fluidum, propterea que me falso defendere hanc ob causam curvo ordine lineas prope laminae dimidium distribui (§. XLVII), in promptu est quid respondeam. Namque etsi australis poli lateribus proxime adsit magneticum atmosphaerae fluidum, ejusdem tamen copia longe major altera ex parte redundat, cum atmosphaericum augeat, quod exsilit e magnete. Ea vero libraminis est lex immutabilis, ut quae portio prae ceteris redundat, eadem deficienti prae ceteris tribuat.

L. Magnetici fluidi cursu ita constituto, ejusdem phaenomena expediam. Magnes utroque polo ferrum attrahit, sive separatim agant poli, sive conjunctim. Polo boreali si ferrum admoveas, duo haec inter corpora libramen interest nullum; fluidi enim si quid inest ferro, id iners latet, contra vero e boreali polo se se largius effundit magnetica materies, quae natura ipsa im-

pellente in illud irruit, et polos introgressa vim attrahentem explicat, cujus ratio, ut usitato utar Physicorum sermone, erit composita ex quantitate egredientis materiae, et capacitate corporis admoti. Hinc tenue ferramentum magneti infirmius adhaeret, quam id cui quaedam sit cum ipso magnete proportio, exigua enim saturatur materie, atque hujus rationem quantitatis vel in primis sequitur attractio.

LI. Nec quisquam me iis obloqui contendat quae jam ab initio constitui; nempe infuso fluido ferrum aeque atque polum magnetica materie redundare, atque id fieri idcirco oportere, ut se se invicem post attractionem repellant; namque pro certo habeo, nequaquam ferri fluidum increscere accedente magnete, sed immissam materiem inertis illius fluidi copiam omnino parem exigere. Quod ut aliquo pacto demonstrem, ad validum liceat magnetem ferream laminam trium pedum longitudine admovere. Ut primum adhaesit, si ramenta circa laminam effundas, ea continuo deprehendas tum a vertice, tum utrimque a lateribus rectas lineas conficere; quod nequaquam fit, si quatuor ultra pedes lamina porrigatur. Qua tandem ratione, juvat percontari, ferrum permeat magnetica vis, quae ictu oculi uno, tribus pedibus praetermissis, quartum multis annis praetergredi nequeat? Praeterea tam insigni celeritate si ferrum transmittit, unde tam praepotens attractio? Sed acrius insto, et ferreae laminae jam abiectae, circuli pariter ferrei dimidium, cujus chorda sit latitudine magnetis longe major, locum occupet. Tum vero inspersis ra-

mentis, appositi circuli peripheriam, totidem veluti radiis exornatam, animadvertes. Nonne duo haec experimenta inter se adversa luctantur? Si trium longitudinem pedum tam celeriter magneticum fluidum transmittit, cur ab incepto cursu in circulo divertit? num quod via coercens in circulo major est, quam in lamina? Hoc quis credat? Si magneticum fluidum tam libere ferreas partes excurrit, nequaquam ab incepto cursu diverteret; si divertit, nequaquam tam libere ferreas partes excurrit; quibus, atque iis quae supra attuli, in unum collectis, ita rem concludo. Fluidum quod circa laminam ramenta disponit, nequaquam effluit a magnete, sed illud est quod in ipsa lamina jampridem latebat; magnes vero tantum abest ut ferri fluidum adauxerit, quin potius actuosum immiserit, iners vero et ineptum ejecerit.

LII. Haec mihi facem quodammodo praeferunt ad alterius etiam poli efficientiam explicandam, quem attrahi magis dixerim quam attrahere. Illud jam patet quemadmodum magnetica materies ferrum introgressa, latens ejusdem fluidum emiserit. Libertatem efficacitas sequitur, idque ordinatim disposita ramenta demonstrant. Australi polo si ferrum apponas, haud exiguum aderit fluidi discrimen. Inest enim in ferro, deest in polo. Verum cum iners in illo lateat, frustra expectas ut poli defectum reparet, et vim attrahentem expediat. Sed magneticum atmosphaerae fluidum, quod libramen requirit, ferrum praeceps invadit, latens fluidum ab ejusdem poris exturbat, et in borealem polum intrudit.

Sed hoc fluidum, ut supra memoratum est, ferro egressum attrahentem vim exerit, ergo hanc ob causam ferrum magneti adhaerescet. Sed fluidi concurrentis impetus par est defectui; defectus alterius poli effusioni, ergo exeuntis introeuntisque fluidi vis erit omnino par. Sed emisso naturali ferri fluido hoc in casu sequitur adhaesio, erit itaque hujusmodi adhaesio in ratione composita magnetici defectus, ferrique capacitatis, propterea que inter actionem utriusque poli discrimen nullum intererit.

LIII. At vero continenti ferro si uterque polus conjungitur, ut in curvo magnete usuvenit, tum duplex haec aderit virium expressio, ac duplex idcirco etiam effectus.

LIV. Attamen magnetici poli, quibus ea videtur esse constans immutabilisque consuetudo, ut ferrum attrahant, a moribus legibusque suis deficiunt, alterius magnetis polis admotis, cum eos modo attrahant, modo repellant; sed ex praemissis prona patet facilisque explicatio. Duo illi poli concurrant, quibus sit cursus effluentis materiae. Haec vel in utroque polo erit aequalis, vel inaequalis. Si aequalis, libramen utrimque efficiet; sed attractionis vis ex libraminis defectu emergit, contactum itaque nullo modo consequetur attractio. Sed fluidi cursus oppositis utrimque motibus exilit, ergo magnes aget alius in alium ea vi quae massam velocitatemque fluidi effluentis aequiparet. En itaque repulsio. Quod si tanta est fluidorum manantium inaequalitas, ut alterutrum penitus obruatur, quodlibet libramen tollitur, quo sublato, attractio sequatur ne-

cesse est. Sententiam hanc non solum ratio, sed et ipsa experimenta confirmant.

LV. Age vero, poli etiam invicem admoveantur, qui cum careant hoc fluido, atmosphaericae materiae patent. Ut copia par, ita etiam aequalis defectus libramen efficit; nullus itaque erit duos inter hosce polos attractioni locus. Sed atmosphaerae magneticum fluidum hinc atque illinc contra polos incurrit, quorum admotio viam eidem angustat atque coarctat; dirimet itaque magnetes reactionem exerens omnino parem actioni. Id ex eo etiam evincitur, quod si ad acum magneticam inimicum polum admoveas, non ea quidem retro pellitur, sed in gyrum torquetur, vim obliquam agentem denuntians. Hoc fieri necessario debet, cum effluentis, tum influentis materiae gratia. Quae enim effluit, cum ad magnetem ferri nequeat, e lateribus diffunditur, quae influit, cum minime exeat e magnete, per latera polos ingreditur.

LVI. Demum si duo poli apponantur, quorum alter effluentis fluidi copia alterius defectum aequet, nihil impediet quominus libere se se materies magnetica effundat, et attractionem prodat. Hanc porro cum ferri attractione comparatam debilem infirmamque reperies; etenim liberrimo itinere in magnete praeterlabitur fluidum, ejusdemque efficientia eo minor est, quo citius excurrit.

LVII. Hujusce opinionis studio fortasse decipiar, sed simplicissimo hoc magneticae materiae cursu, a magnete ad ferrum, a ferro aut atmosphaera ad magnetem cetera quoque rei hujus phaenomena explicari facile posse contendo. Sin-

gula ne referam, brevitati consulam, satis, ut arbitror, facturus si praecipua perstrinxero.

Quaelibet vel minima magnetis pars ab universo corpore licet divulsa, attamen iisdem ac universum corpus facultatibus donatur; quod etsi mirum sit, et maximum Physicis quibusdam negotium facesserit, eo tamen admisso magnetici fluidi cursu facile evolvitur. Neque enim toto excurreret magnete, nisi singularum partium ejusmodi forma esset ac dispositio, ut hinc accessus, illinc egressus fluido pateret. Quamlibet igitur partem ab universo corpore avulsam ita comparatam esse censeas, ut fluidum quod suae tenuitati respondet, ex altero polorum emittat, emissoque parem fluidi copiam ab atmosphaera altera ex parte excipiat. Quaelibet itaque magnetis portio, et ipsa magnes est numeris omnibus absolutus.

LVIII. Haud equidem dispari ratione percipies, qua de causa magnetum anguli ceteris partibus validiores reperiantur, et ingens efficacitas polorum laterum vim exsuperet. Etenim actuosa illa ac praepotens materies recta effluit e polis, quae laterum diffusione prope angulos increscit et roboratur; e lateribus autem aliud nihil exilit, nisi quod impetu extruditur praeterlabentis materiae.

LIX. Nec armaturae hoc in loco praetereundam praesidium; naturalium namque magnetum cum late pateant poli, et spatio attenuata vis omnis in ipso exitu langueat ac prope deficiat, illud in primis curandum fuit, ut ferramentis adnexis angusto ex aditu quo densior, eo vali-

dior erumperet, parique etiam pacto atmosphaeriei fluidi infusio defectui prorsus aequalis, arctis ferri coarctata limitibus vim augeret suam. Quamobrem unicuique pronum est intelligere, ingentia nimis armaturarum extrema officere magis quam prodesse magneti, et a tenuitate quoque praecavendum, ne fluidi pars exigua, cum ejusdem capacitatem expleverit, aliunde exeat, alia introgrediatur. Adde huc quod brevi magneticam vim et armatura adipiscitur, ita partium ferrearum numero adaucto, fluidi cursus, ac proinde etiam efficientia roboratur.

LX. Enimvero huic ne opinioni diffiderem, animos in primis addidit Coulomb experimentum. Curvum habeas magnetem, ejusdemque e polis sane grande, pro facultate magnetis, pendeat pondus. Alterius deinde magnetis haud impari efficacitate, diversi nominis poli, priori admoveantur. Adnexum pondus praeceps continuo corruet. Nunc vero ex iis polis, quibus appositum fuerat pondus, quemlibet eligas. Simul ac alterius magnetis polus accessit, parem fluidi copiam si uterque emisisset, duplex ferri fuisset adhaesio. Haec autem nequaquam increvit admotione polorum; geminatis ergo polis duplex defuit effusio. Sed polorum horum unusquisque, cum sint omnino pares, parem quoque ferri vim sustinet; ergo horum unus absque ulla fluidi effusione admotum pondus sustinet. Sed fieri nullo modo potest ut absque fluidi interventu attractio sequatur, adesset enim effectus sine causa; ergo si hujusmodi polus attrahentis vis certa praebuit indicia, id ope fluidi aliunde super-

venientis factum est, nempe ab atmosphaera. Cum vero in allato experimento polorum proximitas habeatur, in quibus defectus copiam aequiparat, id fieri necessario oportet, ut fluidum e ferro recedat admotumque polum invadat, namque ibi, et defectus longe major, et liberius iter; ita fluido recedente sibi relictum ferrum excidet.

LXI. Sed jam satis multa de attractione et repulsione. Superest ut de ceteris magnetis proprietatibus dicam. Communicationem praetermittam, cum magneticae vis communicandae facultas multiplex sit ac varia, nec ad unum magnetem pertineat, cumque jam ante cum Franklin constituerim, ferrea corpora idcirco frictione magnetica fieri, quod tali pacto latens fluidum emittunt, et confluens excipiunt, mirabili quadam ac singulari partium dispositione, quae quidem adversa frictione turbata cursum intercidit, omnemque destruit effectum.

LXII. Directionis, declinationis, inclinationisque phaenomena frustra illustranda suscipiet, qui non ad magneticum terrae nucleum confugiat, praecipuae cum ab Halley ad haec usque tempora, nemo unus hypothesin hanc non modo non refutarit, verum etiam tamquam evidentissimam omnes admiserint. Hunc terrae latebris inclusum si adesse credimus magnetem, eidem ceteras magnetum facultates quis non tribuendas esse consentiat? Quis non, eidem allatum fluidi cursum, et oppositos e regione polos concedat, quibus ita in nostros magnetes agat, ut eosdem videmus agere solitos inter se? Quod si

rem ita statuimus, liquido apparet magneticam acum, quae libere moveatur, nequaquam posse consistere, nisi australi polo borealem spectet, borealem vero ad austrum convertat. Fieri enim nullo modo potest, ut illinc fluidum excurrat qua terrestris materiae fertur incursus; propereaque si a septemtrionalibus regionibus terrae fluidum erumpit, acus hujusce borealis polus perpetuo respiciet australes.

LXIII. Ex hoc profecto illud etiam accidit, ut acus inclinatio fiat eam potissimum in partem quae propiorem polum spectat. Etenim si magnetica acus laminae pariter magneticae super aequatorem locata, eidem parallela est, tum vero descendit, cum ad alterutrum polorum accedit, haud dispari profecto ratione res se se habeat oportet, cum laminae illius vices excipit terra. Id ni accideret, omnis haec de magnete rueret opinio; effluens enim, et influens laterum materies tamquam falsa jure optimo posset haberi, nisi acuum validioris magnetis lateribus impositorum inclinatione comprobaretur.

LXIV. Sed declinationis leges qui explorandas suscipit, is mihi videtur turbido mari, Scyllam inter atque Charybdim navigare. Etenim eadem constans, magnetis polos a terrestribus sejunctos ac separatos evinceret, pro ratione temporum varia, intestinas terrae mutationes portenderet. Et re quidem vera, e subterraneis ignibus et erumpentium flammarum excidiis, causam phaenomeni hujus quandoque repetendam esse non dubito; cum enim experiendo inquirerem num fluidi magnetici vis calore ingruente deficeret, fa-

ctum est, ut magnetica lamina quae ex integro canduerat, omnem polorum vim prorsus amitteret: ea vero, cujus dimidia tantum pars ignis vim maximam senserat, cetera iners, polorum efficacitatem explicaret qua nondum canduerat. Illud autem arduum ac summopere salebrosum est, quod pro varietate locorum in acubus magneticis se se prodit declinationum multiplex atque anceps dissimilitudo. Id ut aliquo modo expediam, complures arbitror in terrestri magnete fluidi cursus reperiri, quemadmodum et nostris in magnetibus usuvenit; quos acus quoties offendit, eorumdem directionem sequatur necesse est. Haud aliter magnetica acus quae secus complures laminas procedit, magis minusve declinat pro varia laminarum efficacitate. Adde huc quod terrestris magnetis poli in miram patent amplitudinem (§. XVII), proptereaque veritati proximum videtur, eorumdem partes inter se nonnihil differre, et vim magnetici fluidi ubique parem haudquaquam emittere.

LXV. Quod autem ad annuas atque diurnas declinationum mutationes pertinet, is veritatem conjectando fortasse assequeretur, qui lucem inter fluidumque magneticum communionem aliquam et affinitatem constitueret. Namque, ut supra dictum est (§. XIV), solem proximum remotumque sentit annua declinatio, et ex experimentis postremis hisce temporibus Romae habitis quidam Physici certo perhibent, acum spectri solaris viola aliquandiu super infusa polorum vim adipisci.

Quod si verum est, nemo inficias iverit, com-

mune aliquid inter se habere lucem fluidumque magneticum (1).

Haec habui, quae dicerem breviter de magnete ea potissimum mente, ut ad eorum ingenia erudienda qui physicam disciplinam aggrediuntur, in re satis obscura, simplici aliqua methodo uti possemus; id utrum mihi prospere cesserit, nescio, ceterorumque exitum respicienti spes oboritur sane exigua. Hos tamen qualescumque conatus numquam irritos doleam, cum probe sciam et errores de re physica bene mereri, utpote qui meliori itinere refutantes ad eruendam proferendamque veritatem perducunt.

(1) Hujusmodí experimenta repetenda Mediolani curavit celeberrimus Alexander Volta, sed exitu minus prospero.